

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)特許出願公表番号

特表平6-502341

第2部門第1区分

(43)公表日 平成6年(1994)3月17日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI
B 0 5 C	9/14	6804-4D	
	9/12	6804-4D	
B 0 5 D	3/12	8720-4D	
F 2 6 B	3/00	9140-3L	
		7352-4M	
		H 0 1 L	21/ 30
			3 6 1 G

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 7 頁) 最終頁に続く

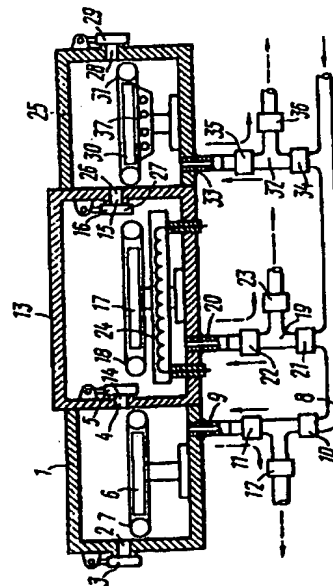
(21)出願番号 特願平3-509639  
 (86)(22)出願日 平成3年(1991)5月8日  
 (85)翻訳文提出日 平成5年(1993)1月7日  
 (86)国際出願番号 PCT/SU91/00088  
 (87)国際公開番号 WO92/19925  
 (87)国際公開日 平成4年(1992)11月12日  
 (81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, MC, NL, SE), AU, BR, CA, FI, HU, JP, KR, SU, US

(71)出願人 ナウチュノ・プロイズヴォドストヴェンナヤ フィルマ アクトシオネルノエ オブ シェストヴォ ザクリトゴ ティバ "テクノロジア オボルドヴァニエ マテリアリ" (アーノオー "トム")  
 ロシア連邦 モスクワ ウーリツァ ミクネヴスカヤ 13 カーヴェー 64  
 (72)発明者 ベレミシェフ, ウラディミール アレキサンドロヴィッチ  
 ロシア連邦 121108 モスクワ ウーリツァ ゲラシマ クリナ デー 4 コルプス. 4 カーヴェー 46  
 (74)代理人 弁理士 竹沢 荘一

(54)【発明の名称】 物品の表面に塗った保護用ポリマー被覆剤中の溶液の乾燥方法と装置

(57)【要約】 (修正有)

本発明は、超小型電子技術、電子工学の分野に関する。本方法は次の段階を含む。第1段階では、ポリマー被覆剤のタイプにより、被覆剤は室温に、20秒から1時間保たれる。第2段階では、被覆剤は、高められた温度に、微小割れの広がりを抑えるのに十分な圧力で、ポリマー被覆剤の熱破壊が発生しないように、予め決められた保護特性に達するまでの間保たれる。第3段階では、被覆剤が室温に戻るまで冷却される。本発明によれば、圧力は、第1段階で高められ、冷却段階まで維持される。本装置は、高圧主管(8)に接続されていて、物品の搬出入口(14)(15)を有する高温気密室(13)を備えている。高温気密室(13)にはヒータ(24)が設けられている。本発明によれば、高温気密室(13)の手前に、ポリマー被覆剤を室温で乾燥するための気密室(1)が設置されている。それは、高温気密室(13)と連絡しており、高圧主管(8)に接続されている。物品の流れの下手で、高温気密室(13)の後に、ポリマー被覆剤を冷却する気密室(25)が設けられている。それは、高圧主管(8)に接続されており、高温気密室



(13)と連絡している。本発明は、集積回路の製造や、薄いポリマー絶縁被覆の形成に応用できる。

## 請求の範囲

1. ポリマー被覆剤を室温で20秒から1時間保つ段階と、ポリマー被覆剤を高い温度で、保護特性を悪化させる被覆剤内の微小割れの広がりを抑えるのに十分な圧力下で保つ第2段階と、ポリマー被覆剤を冷却する段階を含む乾燥方法において、保護特性を悪化させる被覆剤内の微小割れの広がりを抑えるのに十分な圧力を、ポリマー被覆剤を室温内に保つ段階で強め、その圧力を、ポリマー被覆剤を冷却する段階まで維持し、かつ冷却段階を、大気圧下で保護特性を悪化させる被覆剤内の微小割れの広がりが除かれる温度に達するまで続けることを特徴とする物品の表面に塗られた保護用ポリマー被覆剤中の溶液の乾燥方法。
2. 圧力調節弁(21)(22)(23)を有するパイプライン(19)を介して、高圧主管(8)と、外気への出口とに接続され、かつ気密式ダンパー(5)が付いている搬入口(14)、気密式ダンパー(16)が付いている搬出口(15)、搬入口(14)から搬出口(15)へ物品を運ぶ搬送機(18)、及びヒーター(24)を備えてなる、ポリマー被覆剤を高い温度に保つ高温気密室(13)を含む装置において、物品の流れの上手で、高温気密室(13)の手前に、気密式ダンパー(5)が付いている搬入口(14)を介して高温気密室(13)と連絡している、ポリマー被覆剤を室温で乾燥するための別の気密室(1)が設置されており、その気密室(1)は、気密式ダンパー(3)の付いている搬入口(2)を有し、圧力調節弁(10)(11)(12)を有するパイプラインを介して、高圧主管(8)と、外気への出口に接続されており、物品を搬入口(2)から高温気密室(13)の搬入口(14)へ運ぶ搬送機(7)が配置されており、更に、物品の流れの下手で、高温気密室(13)の後に、ポリマー被覆剤を冷却する別の気密室(25)が設けられており、それは、気密式ダンパー(16)が付いている搬出口(15)を介して高温気密室(13)に連絡しており、圧力調節弁(34)(35)(36)を有するパイプラインを介して、高圧主管(8)と、外気への出口に接続されており、さらに、物品を高温気密室(13)の搬出口(15)から冷却気密室の搬出口(28)へ運ぶ搬送機を有していることを特徴とする請求項1に記載のポリマー被覆剤の溶液及び乾燥方法を実施する装置。
3. ポリマー被覆剤を冷却する気密室(25)が、クーラー(37)を備えていることを特徴とする請求項1に記載のポリマー被覆剤の溶液の乾燥方法を実施するため

の請求項2に記載の装置。

## 明細書

## 物品の表面に塗った保護用ポリマー被覆剤中の溶液の乾燥方法及び装置

## 産業上の分野

本発明は、超小型電子技術、および電子工学の分野に関する。より詳しく言うると、物品表面に塗った保護用ポリマー被覆剤中の溶液の乾燥方法とその装置に関する。

## 従来の技術

半導体装置やマイクロ集積回路の平面技術において、物品の表面に塗った保護用ポリマー被覆剤の溶液の乾燥方法とその装置は公知である。

それは、被覆剤を加工室の室温に保つ段階と、それに続き、圧力下でより高温に保つ段階と、冷却段階とを含んでいる。この方法は、高品質の瑕疵のないポリマーフィルムを形成し、かつある期間、その保護特性を維持するという課題に迎えることを目的としている。

被覆剤の保護特性は、乾燥中(乾燥は、ポリマー被覆剤から溶剤が逃げていく過程と理解される。)に生ずる物理化学的過程で、形成されて広がる微小な割れやよくれに大きく影響される。

被覆剤の完全乾燥は、ポリマーの中の溶剤の(液体の拡散)から、ガス体中の溶剤(ガスの拡散)への移行過程、及び液状から蒸気(第1相変換)への溶剤の変換を含んでいる。

前述の過程の運動特性によって、被覆剤から溶剤を脱出させるメカニズムが決まる。室温(20-24℃)で行われる乾燥の第1段階は、ポリマー被覆剤の中の溶剤の含有量が多いことと、その液体の拡散が高率であることが特徴である。

被覆剤が乾燥するにつれて、ポリマー中の溶剤の拡散は遅くなり、乾燥の速度は低下する。ポリマー被覆剤を加工室の室温に保ったままでは、価値ある保護特性(粘着力、瑕疵のない状態)を得られないことが知られている。

従って、第2段階で、高い温度に保つことが行われる。

拡散の速度を増し、被覆剤の内在的ストレスを軽減するために、ポリマーの高い流動を得るのに必要な温度が選ばれている。但し、高温に長時間置くと、熱破壊または、熱重合の好ましくない反応を生じるので、ポリマー材の熱安定性が考

慮される。

ポリマー被覆剤を決められた高温に保つ初期段階で、溶剤は急テンポで逃げ出す。その最大値に達すると、この温度は落ちてゼロになる。

被覆剤の外周で溶剤が蒸発すると並行して、被覆剤(内在的な蒸気形成)の中にあるガス微小割れの表面にも、相変換(蒸発)が生ずると考えられる。

たとえば、フォトレジストの被覆剤の内在的な蒸気形成と、保護特性との間に関連があることが、実験で確認された。

微小割れ内の溶剤が蒸発している時の運動特性は、多くの要因により決まる。即ち、被覆剤中の溶剤の含有量、溶剤蒸気の圧力、超微小空洞の最初の形と寸法、被覆剤の量に対する微小割れの分布密度、溶剤の液体拡散の程度、ポリマー被覆剤のねばり強さと表面張力、及び被覆剤の温度による。

内在的な蒸気の形成速度が加速されると、被覆剤の不安定度が増し、物品に対する粘着力が減少する。この現象は、溶剤の蒸気が飽和状態になり、被覆剤の外周に孔を開け、微小な割れが広がる結果生じるものである。

被覆剤の外周近くと、被覆剤と物品の境界に近い所の微小割れの位置は、欠陥を形成する過程に大きな影響を与える。

被覆剤の外周に近い所にある微小割れは、開口しても、ポリマー被覆剤の深層には作用せず、保護特性と粘着力に影響しないが、物品とポリマー被覆剤との境界にある微小割れによって保護特性と粘着力は影響を受ける。後者は、外面が開口する時被覆剤を分離させ、パンクさせて貫通孔を形成させる。

被覆剤の中層にある微小割れは、貫通孔の形成に先行して生じ、被覆剤の内在的なストレスが集中する領域では、物品に対する粘着力が弱まる。

乾燥の第1段階では、溶剤の含有量の多い保護用被覆剤における内在的な蒸気発生は、ポリマー被覆剤の保護特性を減少させるような顕著な影響を与えない。これは、次のような理由により説明される。

被覆剤中の液体の拡散が高い割合にあるので、溶剤の蒸発が好ましい状態にあり、かつポリマー溶液が高い流動状態にあるので、微小割れの広がりを阻止する力が、十分に有るからである。

溶剤の含有量が減少すると、ポリマー被覆剤の粘度が増し、平面化能力が失

れる(平面化能力とは、開口した微小割れの端の凹凸を直し、平面を作るポリマーの能力の意である)。

関連した方法がないので、溶液の流動が減少して、危険な形や寸法の微小割れを直すことができなくなる瞬間を正確につきとめることはできない。

実際にデータで確認されたところによると、大半のフォトレジスト被覆剤を得るためには、遠心分離器にかけて、余分なポリマー保護用被覆剤を取り除くことが、唯一の可能な方法と考えられる。

ガス状微小割れが、保護用被覆剤にパンクを生じさせる原因であり、また粘着力を弱める原因と思われるので、微小割れの寸法と形について考慮する必要がある。

大きな微小割れをなくせば、当然、被覆剤の保護特性は改良される。

同時に、乾燥された被覆剤を長く放置すると、微小割れであっても危険である。

おそらく、各過程を実行する際の条件と、保護特性の要件とによって、その寸法ならびに保護特性が必要な値以下に劣化しないような、微小割れの許容最大寸法が決められると思う。

本発明に最も類似している従来技術は、物品に塗られる保護用ポリマー被覆剤の溶液乾燥方法である。これは、ポリマー被覆剤を、加工室の室温内に20秒から1時間保つ段階と、ポリマー被覆剤を高い温度で、被覆剤の保護特性を悪化する微小割れの広がりを抑圧するのに十分な圧力下を保つ段階と、ポリマー被覆剤を冷却する段階とを含んでいる(ヴィ・ピー・ラヴリシェフ、(V. P. Lavrishev) ヴィ・エイ・ペレミシェフ(V. A. Peramyshev)「フォトレジスト フィルムから溶剤を取り除くメカニズムの研究」1975、「エレクトロニクス」誌 5(53)号、58-65頁参照)。

内在的な蒸気形成作用を防止し、ガス状微小割れの広がりを抑圧する要因は、保護用被覆剤を高い温度に保つ時の外部圧力である。

前述の方法で乾燥したポリマー被覆剤は、パンクや弱い箇所を有しており、粘着力がなく、作用寿命が短いという欠点を有している。これらの欠点は、被覆剤を乾燥中に、微小割れが広がることによって起こる。

ポリマー被覆剤を高い温度に保つ段階で、この過程を中止しても、必ずしも、

ポリマー被覆剤の保護特性に対する要求を満たすとは限らない。

物品の表面に塗った保護用ポリマー被覆剤中の溶液の乾燥方法を実施する装置は公知である。それは、ポリマー被覆剤を高い温度に保つ高温気室を備えており、バルブが付いているパイプラインを介して、高圧主管と、出口で外気に接続され、かつ気密式ダンパーが付いている搬入口、物品を搬入口から搬出口へ移動させる搬送機、及びヒーターを有している(「エレクトロニク・インダストリー」No. 5(77), 1979, モスクワ、ヴィ・ヴィ・アヌフリエンコ(V. V. Anufrienko)、ヴィ・アイ・オスニン(V. I. Osnin)、ヴィ・エイ・ペレミシェフ(V. A. Peramyshev)、ヴィ・エル・サンデロフ(V. L. Sanderov)、ヴィ・エヌ・ツァレフ(V. N. Tsarev)、「フォトレジスト被覆剤A F F-2を形成する装置」50-52頁)。

このような装置では、ポリマー被覆剤を高い温度に保つ段階で、圧力は高められる。この場合、高温室内に物品を搬入し、気密式ダンパーが付いている搬入口を閉めた後にのみ、圧力を高めることができる。従って、通常の圧力で、被覆剤の保護特性を悪化させる被覆剤内の微小割れの広がりが除かれる温度まで、被覆剤が冷却される前に、圧力が放出されてしまう。

被覆剤を加熱中に、圧力反応が少しでも遅れると、被覆剤の小さな厚さ(ミクロメーターの割れ)と熱容量のため、顕著なマイナス効果が出てくる。

被覆剤を高温室の中に搬入後、被覆剤は、高温室のガスに瞬間的に熱せられるが、強い圧力を瞬間的にかけることはできない。このような加熱状態では、物品を搬出するために高温室を開ける前に、被覆剤の圧力を放出しなければならぬ。しかし、過大な圧力なしでポリマー被覆剤を加熱すると、内部の蒸気発生が強く、保護用被覆剤の微小割れの広がりにとって好都合な状態になる。

#### 発明の開示

本発明の解決すべき課題は、被覆剤を室温に保つ段階で、温度が上がる前に圧力が上がるように、ポリマー被覆剤を乾燥状態とし、かつ冷却段階で、圧力を止める前に温度が下がるような状態を作りだすことができるようにした、物品の表面に塗った保護用ポリマー被覆剤中の溶液の乾燥方法を提供し、かつ製造コストが安く、便利で、信頼性がある装置を提供することである。

上記課題を解決するため、本発明では、ポリマー被覆剤を、室温で20秒から1時間保つ段階と、ポリマー被覆剤を高い温度で、保護特性を悪化させる被覆剤内の微小割れの広がりを抑えるのに十分な圧力下を保つ第2段階と、ポリマー被覆剤を冷却する段階を含む、物品の表面に塗った保護用ポリマー被覆剤中の溶液の乾燥方法において、保護特性を悪化させる被覆剤内の微小割れの広がりを抑えるのに十分な圧力を、ポリマー被覆剤を室温内に保つ段階で強め、その圧力をポリマー被覆剤を冷却する段階まで維持し、かつ冷却段階を、大気圧下で、保護特性を悪化させる被覆剤内の微小割れの広がりが除かれる温度に達するまで続けることを特徴としている。

また、上記課題を解決するための本発明の方法を実施する装置は、圧力調節弁を有するパイプラインを介して、高圧主管と、外気への出口に接続され、かつ、気密式ダンパーが付いている搬入口、気密式ダンパーが付いている搬出口、搬入口から搬出口へ物品を運ぶ搬送機、及びヒーターを備える。ポリマー被覆剤を高い温度に保つ高温気室を含む装置において、物品の流れの上手で、高温気室の手前に、気密式ダンパーが付いている搬入口を介して、高温気室と連絡している、ポリマー被覆剤を室温で乾燥するための別の気密室が設けられ、この気密室は、気密式ダンパーが付いている搬入口を有しており、圧力調節弁を有するパイプラインを介して、高圧主管と、外気への出口に接続され、物品を搬入口から高温気室の搬入口へ運ぶ搬送機を備えており、かつ物品の流れの下手で、高温気室の後に、ポリマー被覆剤を冷却する別の気密室が設けられており、それは、気密式ダンパーが付いている搬出口を介して、高温気室に連通しており、圧力調節弁を有するパイプラインを介して、高圧主管と、外気への出口に接続されており、さらに、物品を高温気室の搬出口から冷却気密室の搬出口へ運ぶ搬送機を有していることを特徴としている。

冷却時間を短縮するため、ポリマー被覆剤を冷却する気密室に、クーラーを補助的に設けることが望ましい。

物品の表面に塗った保護用ポリマー被覆剤中の溶液の乾燥方法によると、被覆剤を室温に保つ段階で、外部圧力は高められるので、被覆剤の保護特性を悪化させるガス状の微小割れの広がりを止める圧力に達する前に、ポリマー被覆剤の温

度によって、それが変化する可能性は除かれる。

更に、ポリマー被覆剤を冷却する段階でも、圧力は高められているので、大気圧下で加熱された保護被覆剤から、残留溶剤が活発に逃げ出し、保護特性を悪化させる被覆剤表面の微小割れが発生するのを防止される。

#### 図面の簡単な説明

本発明の実施例を、添付図面に基いて詳しく説明する。

図1は、本発明の、物品の表面に塗った保護用ポリマー被覆剤中の溶剤の乾燥方法における、X軸に沿う乾燥時間tに対する、Y軸に沿う温度Tと圧力Pの依存関係を示す。

図2は、X軸に沿う乾燥時間tに対する、Y軸に沿う溶剤の脱出速度Vの依存関係を示す。

図3は、本発明による、物品の表面に塗った保護用ポリマー被覆剤中の溶剤の乾燥装置の縦断面図である。

#### 実施例

本発明による物品の表面に塗った保護用ポリマー被覆剤中の溶剤の乾燥方法は、次の段階を含む。

第I段階(図1): 被覆剤を、加工室の室温で、20秒から1時間保つ。その間、外部圧力が強まるゾーンで、圧力によって、被覆剤の保護特性を悪化させる微小割れの広がりが抑えられる。

第II段階: 被覆剤を高い温度に、かつ被覆剤の保護特性を悪化させる微小割れの広がりを抑えられる外部圧力に保つ。予め決めた保護特性を得るのに十分な処理時間を与えるが、被覆剤に構造的な熱変化が生じないようにする。

第III段階: 適当な圧力下で、被覆剤を、大気圧下で被覆剤の保護特性を悪化させる微小割れが広がらない温度にまで冷却する。

第I段階は、たとえば遠心分離法で、物品の表面に、被覆剤の形でポリマー溶液を塗ることから始まる。

物品を回転させながら、被覆剤を塗るのが、被覆剤を室温T<sub>1</sub>に保つ第I段階の最初のI'段階(図1)である。

この場合、I'段階(図2)で、溶剤が、遠心分離機で強制的にガス状の拡散を

加速させられるので、乾燥速度Vは最大になる。

第I段階では、被覆剤の溶剤含有量が減少し、被覆剤の粘度は増し、被覆剤に生ずる微小割れを直すポリマー材の能力は減るのが特徴である。

ポリマー被覆剤が、第I段階でそのような状態に移行する時(図1のI'段階)に、外部圧力を強めることによって、内部の蒸気発生で微小空洞の寸法が大きくなるのを防止する必要がある。この圧力により、内部の蒸気発生は抑えられる。従って、被覆剤の保護特性を悪化させる微小割れの広がりが抑えられる。

ポリマー被覆剤を室温T<sub>1</sub>に保ち、外部圧力が強くなり始めるI'段階の期間は、被覆剤が最適条件に達するのに要する時間によって決められる。

各特別ケースの最適条件とは、微小割れの広がりの少ない、従ってこの場合、保護特性の悪化は最小になるような被覆剤の状態と考えられる。

この状態は、被覆剤の多数の物理化学的及び機械的特性により決まる。

すなわち、被覆剤の厚さ、溶剤の含有量、その蒸気の圧力、溶剤の拡散速度、被覆剤の粘度、表面張力、被覆剤の多孔性、温度、及び外部圧力による。

ポリマー被覆剤の各タイプは、その最適条件と、室温に保つ期間により、特性づけられることは明らかである。

時間T<sub>1</sub>は実験で決まり、ポリマー被覆剤の大半は20秒〜1時間の間である。

もし、ポリマー被覆剤を第I段階に保つ時間T<sub>1</sub>が20秒以下なら、溶剤の含有量はまだ相当にあり、次の第II段階で、より多くの逃げが発生する。

ポリマー被覆剤を第I段階に1時間以上保つと、乾燥時間は増えて、保護特性は良くなる。

ポリマーと溶剤の性質、被覆剤の温度T<sub>1</sub>、保護特性の要求により決められる圧力の適正値は、0.3〜0.8MPa. の範囲である。0.3MPa. 以下の圧力は、微小割れの広がりを縮小するのに十分でない。また0.8MPa. 以上に圧力が増えても被覆剤の保護特性は良くなる。

第II段階(図1、図2)で、被覆剤を高い温度T<sub>2</sub>(図1)に保つことは、微小割れの広がりを抑える圧力P<sub>2</sub>の条件下でなされる。

温度をT<sub>2</sub>に高めると、ポリマー被覆剤の粘度は低下し易くなり、溶剤の脱出速度V(図2、II'段階)は加速される。

ポリマー被覆剤を温度T<sub>2</sub>(図1)に保つ時間T<sub>2</sub>は、30秒から1時間で、ポリマー被覆剤の厚さとタイプ、被覆剤が塗られる物品の質量と熱容量、被覆剤の温度T<sub>2</sub>と、ポリマーの熱安定性、熱と質量の移行速度による。

ポリマーを第II段階で30秒以下に保つと、被覆剤から溶剤を取り除くのに不十分である。ポリマー被覆剤を高めた温度で1時間以上保つと、ポリマー被覆剤の構造が破壊されてしまい、その保護特性は急速に悪化する。

従って、第II段階の高められた温度T<sub>2</sub>と、時間T<sub>2</sub>は、ポリマー被覆剤のタイプによって選ばれる。たとえば、シアゾキノン化合物のフォトレジスト被覆剤のための、第II段階の温度T<sub>2</sub>は、80〜100℃がよい。

第II段階で温度T<sub>2</sub>を80℃以下にすると、溶剤を完全に取り除くことができず、物品の表面に対する被覆剤の粘着力が低下してしまう。

ポリマー被覆剤の温度T<sub>2</sub>を100℃以上にすると、ポリマーの熱破壊が加速されて、保護特性の質が安定しない。

ポリメタクリル酸メチルの基板に電子耐性ポリマー被覆剤を乾燥させる第II段階の温度と時間は、上記と殆ど同じような依存関係で決められる。

これは、温度範囲160〜200℃で、保存期間T<sub>2</sub>は、60秒から1時間以内とする。更に続けて、ポリマー被覆剤を、T<sub>2</sub>と同じである温度T<sub>3</sub>(図1、第III段階)に冷却する。この第III段階では、溶剤の脱出速度V(図2、第III段階)は徐々に落ち、ゼロになる。

図3に示すように、物品の表面に塗られる保護用ポリマー被覆剤中の溶剤の乾燥方法を実施する装置は、物品の流れ方向の最初に、物品(図示せず)の上にポリマー被覆剤を塗って、加工室の室温に保つ、気密室(1)を備えている。気密室(1)は、気密式ダンパー(3)が付いている搬入口(2)と、気密式ダンパー(5)が付いている搬出口(4)を有している。

気密室(1)の内部には、物品を受け取る台(6)と、物品を搬入口(2)から搬出口(4)へ運ぶ搬送機(7)が配置されている。搬送機(7)は、コンベヤベルトの形をしている。

気密室(1)は、気密室(1)の壁内に設けた脱気手(9)を介して、高圧主管(8)と接続されており、高圧主管(8)は、圧力調節弁(10)(11)を有する別のパイプ

ラインにつながっている。このパイプラインは、バルブ(12)により、気密室(1)を大気と連絡させている。

気密室(1)の後、物品の流れ方向に、ポリマー被覆剤を高めた温度に保つ高温気密室(13)が配置されている。

気密室(1)の搬出口(4)は、高温気密室(13)の搬入口(14)の役をしている。気密室(1)は、この搬出口(4)を介して高温気密室(13)と連絡されている。

高温気密室(13)は、物品を搬出するための搬出口(15)と気密式ダンパー(16)を有している。高温気密室(13)の内部には、物品を受け取る台(17)と、搬入口(14)から搬出口(15)へ物品を運ぶコンベヤベルト式の搬送機(18)が設けられている。

高温気密室(13)は、脱気手(20)及び圧力調節弁(21)(22)(23)を有するパイプライン(19)を介して、高圧主管(8)に接続されている。

高温気密室(13)の内部には、ヒーター(24)が設けられている。

高温気密室(13)の後、物品の流れ方向に、ポリマー被覆剤を冷却するための別の気密室(25)が配置されている。この気密室(25)は、高温気密室(13)の搬出口(15)の2役を兼ねる搬入口(26)と気密式ダンパー(27)を備えている。

搬入口(26)は、高温気密室(13)と気密室(25)の連絡口の役目をしている。気密室(25)は、気密式ダンパー(29)が付いている搬出口(28)を有している。

気密室(25)の内部には、物品を受け取る台(30)と、搬入口(26)から搬出口(28)へ物品を運ぶ搬送機(31)が設けられている。

気密室(25)は、脱気手(33)及び圧力調節弁(34)(35)(36)を有する分岐パイプ(32)を介して、高圧主管(8)に接続されている。

台(30)には、クーラー(37)が設置されている。

図3の実線矢印は、気密室(1)(13)(25)に圧力が強まる時の、パイプラインに沿ったガスの流れ方向を示す。

破線矢印は、ガスが大気へ放出されて、圧力が減る時のガスの流れ方向を示す。

気密室(1)内で物品を運ぶ搬送機(7)と、高温気密室(13)内で物品を運ぶ搬送機(18)との間の距離は、気密室(1)から、開かれた搬出口(4)の気密式ダンパー(5)を有する高温気密室(13)まで物品を自由に動かせる長さ以上とする。

高温気密室(13)の搬送機(18)と別の気密室(25)の搬送機(31)との間の距離も、

同じような関係にある。

本発明による、物品の表面に塗られたポリマー被覆剤中の溶液の乾燥方法を実施する装置は、次のように作用する。

まず、高温気室(13)の準備を整える。この目的のために、気密式ダンパー(5)(16)を閉じ、ヒーター(24)をつけ、高圧主管(8)の圧力調節弁(21)(22)を開く(高温気室(13)と大気を接続している弁(23)は、ポリマー被覆剤の全乾燥中閉じられている)。

ポリマー被覆剤溶液を表面に塗られた物品を、気密室(1)内に設けた台(6)上の搬送機(7)で、開かれた搬入口(2)から搬入する。

搬入口(2)の気密式ダンパー(3)を閉じ、圧力調節弁(10)(11)を、気密室(1)内の圧力を高めるために開く。(気密室(1)と大気を接続している弁(12)は閉じられている)。

搬出口(4)の気密式ダンパー(5)を開き、搬送機(7)(18)を使用して、物品を高温気室(13)の台(17)に搬送する。この場合、気密室(1)と高温気室(13)内の高められた圧力とは同じである。

物品を高温気室(13)に保つ間、冷却気室(25)の準備をする。

この目的のため、搬出口(28)の気密式ダンパー(29)を閉じ、気密室(25)と大気を接続している弁(36)も閉じる。ついで、高圧主管(8)の圧力調節弁(34)(35)を開く。ついで、クーラー(37)を始動する。

バルブ(11)(12)を開き、バルブ(10)を閉じて、気密室(1)内の圧力を解放した後、ポリマー被覆剤を塗った物品を高温気室(13)に保つ間、気密式ダンパー(3)が付いている搬入口(2)を開いて、次の物品を受け入れる。

被覆剤を高温気室(13)に保つ所定時間が終了したら、搬出口(26)のダンパー(16)を開き、搬送機(18)(31)で物品を冷却気室(25)の台(30)へ運び、ダンパー(27)を閉じる。

予め決めた温度までポリマー被覆剤を冷却し終わったら、バルブ(36)を開けて、圧力を放出する。

搬出口(28)のダンパー(29)も開き、搬送機(31)で、物品を冷却気室(25)から搬出する。

冷却時間を短縮するため、気密室(25)はクーラー(37)を備えており、それにより、気密室(25)内で被覆剤の冷却処理が開始される。

本発明による方法を実施する装置によると、連続した流れの物品に、ポリマー被覆剤を被覆して乾燥することができる。

各種の被覆剤によって、低温保持時間や冷却時間は異なるので、気密室(1)(13)(25)には、物品を受け取る台(6)(17)(30)を数台置き、搬送機(7)(18)(31)で、気密室(1)(13)(25)内の別の台に物品を置き換えることができるようにしてよい。

このような技術的手段により、本装置を連続式にすることができる。

本発明の要旨をより正確に理解するため、実施例について述べる。

#### 実施例

本発明による方法で乾燥したポリマー被覆剤の保護特性と、公知の方法による乾燥後の被覆剤とを比較評価してみた。

フォトレジストポリマー被覆剤を乾燥するため、公知の装置と本発明による装置を使用した。

本発明による装置の気密室(1)(図3)に物品を搬入した。物品は、クロムめっきをしたガラス板で、これに、塩基性のジアゾキノン化合物のフォトレジストの溶液を0.7 $\mu$ mの厚さに塗った。

フォトレジスト被覆剤を乾燥した後、この物品は、マスクを作るために使用される。

気密室(1)を閉じた後、高圧主管(8)からガスを供給し、気密室(1)を、0.5 MPa. の圧力で気密にする。この圧力は、その後気密室(13)(25)で被覆剤を保つ時も、一定不変である。

気密室(1)に被覆剤を保存した時間は3分で、気密室(1)の温度は22 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C、気密室(13)の保存時間は15分、温度は100 $^{\circ}$ Cであった。

第III段階の気密室(25)での冷却時間は3分、冷却最終温度は22 $\pm$ 2 $^{\circ}$ Cであった。

本発明の方法により乾燥された被覆剤と、公知の方法によるものの欠陥検査を、一般に認められた方法で行った。そのテスト結果は、下表の通りである。

保護特性 保護特性 2ヶ月間と、乾燥方法による 保護特性指数

標準	乾燥当日	2ヶ月後		4ヶ月後		公知の方法	本発明の方法	公知の方法	本発明の方法
		本発明による方法	公知の方法	本発明による方法	公知の方法				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 $\mu$ m以上の大きさのきずの密度、 $\text{cm}^{-2}$	0.2	0.03	0.09	0.028	0.16	0.04	0.29	0.01	0.02
パツを含む、 $\text{cm}^{-2}$	0.017	0.069	0.015	0.14	0.02	0.27	0.01	0.02	0.02
70 $\mu$ m熱留物、 $\text{cm}^{-2}$	0.013	0.021	0.013	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
保護特性標準に合致しない物品数	個	0	0	0	1	0	9	0	0
保護用被覆剤の下	0.2	0.1	0.15	0.1	0.2	0.12	0.35	0.01	0.01
のマス層エッジ $\mu$ m	以下	0	0	0	3	0	10	0	0
マス層エッジで標準に合致しない物品数	個	0	0	0	3	0	10	0	0
0.5 $\mu$ m以上の被覆剤の下	不可	0	0	0	0	0	0.01	0	0
の局部的マス層エッジ $\text{cm}^{-1}$	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0
局部的エッジの標準に合致しない物品数	0	0	0	0	0	0	7	0	0

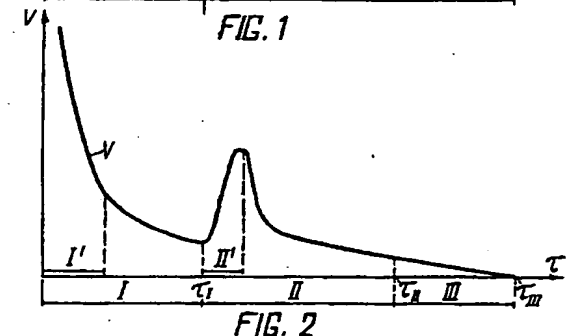
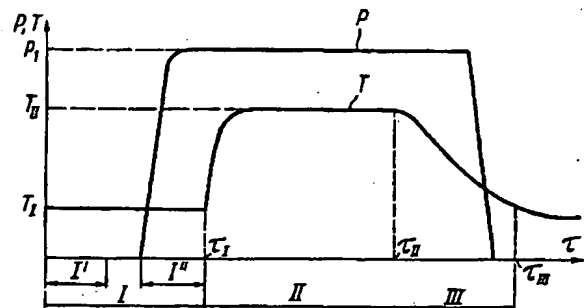
保護特性指数は、テストした10物品の算術的方法で決めた。

公知の保護特性標準と、2ヶ月と4ヶ月後の、公知の方法と、本発明の方法とにより乾燥した被覆剤のテストの指数を比較し、これら標準に合致しない物品数を見れば、被覆剤の寿命の長さを推測できる。

#### 産業上の利用分野

本発明は、集積回路の製造やマイクロ印刷のプロセスや装置に適用しうる。

その他、本発明は、薄い保護用ポリマー被覆剤、たとえば電線の皮膜絶縁剤の生産に適用することができる。



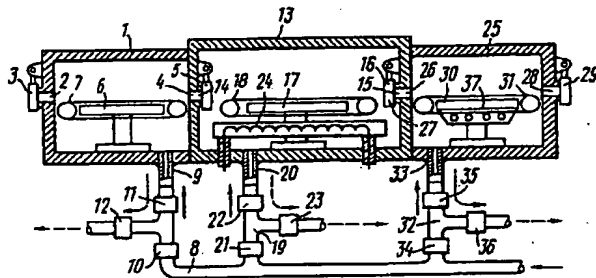


FIG. 3

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 5 F 26 B 9/06, B 05 D 3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation required (classification system followed by classification symbol)

Int. Cl. 5 F 26 B 9/06, B 05 D 3/02

Documentation searched other than minimum documentation in the extent that such documents are included in the fields searched

Documents not searched during the development search (name of that law not, where possible, search term used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passage	Relevant to claim No.
A	SU, AI, 446040 (Institut teplo- i massobmennosti Belorusskoi SSR) 5 October 1974 (05.10.74)	1
A	SU, AI, 507755 (Institut teplo- i massobmennosti Belorusskoi SSR) 9 April 1976 (09.04.76)	1
A	US, A, 4908231 (JAMES S. NELSON et al.) 13 March 1990 (13.03.90) fig. 1-3	1-3
A	DE, AI, 2433310 (BOCHNER) 22 January 1976 (22.01.76) fig. 2-6	1-3
A	EP, AI, 0085650 (GLATT MASCHINEN - UND APPARATEBAU AG) 10 August 1983 (10.08.83) fig. 1-3	1-3
A	SU, AI, 171801 (Proektiro-konstruktor'skiy i tekhnologicheskyy institut mashinostroyeniya Belorusskogo narodnogo sovetskogo) 9 July 1965 (09.07.65) the drawing	2-3

\* Further documents are listed in the continuation of Item C. ☐ See patent family names.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "B" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "C" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "D" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "E" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "F" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "G" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "H" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "I" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "J" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "K" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "L" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "M" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "N" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "O" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "P" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "Q" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "R" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "S" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "T" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "U" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "V" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "W" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "X" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "Y" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.  
 "Z" Documents reflecting the present state of the art which is not considered to be of particular relevance.

Date of the search completion of the international search: 22 January 1992 (22.01.92)

Date of mailing of the international search report: February 1992 (03.02.92)

Name and postal address of the ISA: ISA/SU

Authorised officer: Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (continued sheet) (July 1992)

Category*	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passage	Relevant to claim No.
A	SU, AI, 504056 (Ya. I. Matin et al.) 24 March 1976 (24.03.76), fig. 1-3	2-3
A	US, A, 4621439 (CHEN HAN-CHYI) 11 November 1986 (11.11.86) the abstract	2
A	DE, AI, 2188151 (KELLER OFENBAU GMBH) 10 January 1974 (10.01.74) fig. 1, 2	2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ (Согласно классификации международного патентного ведомства, в котором заявлено изобретение)

В соответствии с Международной классификацией патентов (МПК) или с классификацией в национальном патентном ведомстве, где оно было заявлено: F 26 B 9/06, B 05 D 3/02

2. ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Минимум документации, обязательной для поиска:

Система классификации: F 26 B 9/06, B 05 D 3/02

3. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЕМЫЕ ЗА РЕЛЕВАНТНЫЕ

Категория	Характер документа, с указанием, где уместно, соответствующего раздела	Реlevant к пункту
A	RU, AI, 446040 (ИНСТИТУТ ТЕПЛО- И МАССООБМЕНА СССР) 5 октября 1974 (05.10.74)	1
A	RU, AI, 507755 (ИНСТИТУТ ТЕПЛО- И МАССООБМЕНА СССР) 9 апреля 1976 (09.04.76)	1
A	US, A, 4908231 (JAMES S. NELSON и другие), 13 марта 1990 (13.03.90), фиг. 1-3	1-3
A	DE, AI, 2433310 (БОЧНЕР), 22 января 1976 (22.01.76), фиг. 2-6	1-3

4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЕМЫЕ ЗА РЕЛЕВАНТНЫЕ

А) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Б) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

В) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Г) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Д) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Е) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Ж) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

З) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

И) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

К) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Л) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

М) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Н) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

О) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

П) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Р) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

С) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Т) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

У) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Ф) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Х) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Ц) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Ч) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Ш) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Щ) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Ъ) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Ы) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Ь) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Э) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Ю) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

Я) Документ, который не является частью изобретения, но который может быть использован для понимания изобретения.

5. ПРОЦЕДУРА ПОИСКА

Дата завершения международного поиска: 22 января 1992 (22.01.92)

Дата mailing международного поискового отчета: 03 февраля 1992 (03.02.92)

Имя и почтовый адрес ИСА: ИСА/СУ

Уполномоченный сотрудник: И. И. И. И.

Форм PCT/ISA/210 (продолжение второго листа) (Июль 1992 г.) См. примечание на обратной стороне листа

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>

H 0 1 L 21/027

21/56

識別記号

庁内整理番号

F I

E 8617-4M